

PLAQUETTES DE FREIN A DISQUE VENTILEES

DOMAINE TECHNIQUE

- 5 La présente invention se rapporte aux garnitures de freins à disques, plus précisément aux plaquettes de frein à disque. Les plaquettes sont des éléments de frein à disque disposées en général de part et d'autre du disque, regroupées dans un étrier placé à cheval sur la tranche du disque. Elles sont associées chacune à un ou plusieurs pistons de freinage. Elles sont actionnées
10 par ce ou ces pistons, mis par la pression du liquide de freinage, de telle sorte qu'elle arrivent en contact avec la surface du disque, ce dernier étant typiquement solidaire d'une roue de véhicule ou d'un volant de machine (éolienne, tapis roulant, etc...). Le frottement qui en résulte permet de ralentir la vitesse de rotation de l'ensemble.

15

ETAT DE LA TECHNIQUE

Les plaquettes de frein à disque comprennent une garniture qui est un élément d'usure destiné à entrer en contact avec une face du disque et une plaque-support, en général d'un matériau différent, destinée à rendre l'étrier et les plaquettes solidaires. Parfois, notamment pour les garnitures en composite C/C, l'élément destiné à rendre l'étrier et les plaquettes solidaires est une partie de la garniture, usinée dans la masse. Pour des commodités de langage, nous donnerons à cette partie de la garniture comme aux plaques-supports du cas
25 général, le nom commun de "plaqué de fixation".

La plaque-support est en général en métal de façon à résister aux efforts mécaniques engendrés par le freinage: elle doit d'une part transmettre - et résister à - la compression exercée par le(s) piston(s) sur la garniture et d'autre part maintenir la plaquette en contact sur le disque malgré des efforts de cisaillement importants exercés par ce dernier sur la plaquette.

Le matériau de la garniture est un matériau de friction, typiquement à base d'un mélange organique (en fait un mélange de poudres de graphite, de céramiques et de copeaux métalliques liées par une résine), à base d'un matériau fritté (mélange de poudres de graphite, de métaux et de céramiques) ou encore un matériau composite de type C/C, tel que celui décrit dans la demande EP 0 581 696. La garniture organique est soit collée sur la plaquette soit moulée directement sur la plaque-support, qui a été préalablement perforée de quelques trous d'ancrage. La garniture frittée est en général brasée sur la plaque-support et la garniture composite C/C est usinée dans la masse.

La diminution de l'énergie cinétique de l'ensemble en rotation nécessite de grands efforts de frottement qui peuvent se traduire par un échauffement intense au niveau du contact entre la garniture et le disque. En se dissipant, l'énergie thermique résultant du freinage provoque des échauffements importants tant au niveau du disque qu'à celui du piston et du liquide de freinage. Ces échauffements peuvent nuire au bon fonctionnement du frein (dégradation du matériau de la garniture, mauvaise étanchéité au contact du piston et de son logement, ébullition et/ou dégradation du liquide de freinage, etc...).

De nombreuses mesures ont déjà été proposées pour diminuer certains de ces inconvénients. Pour ménager le piston et le liquide de refroidissement, on a par exemple cherché à diminuer le flux thermique se dirigeant dans cette direction, en choisissant un matériau de garniture aussi isolant thermiquement que possible (JP 05 171 167), un matériau de plaque-support aussi isolant thermiquement que possible (US 4 230 207, JP 56 147 933), ou encore en ménageant un écran thermique entre la plaque support et le piston (JP 55 139 532, JP 58 156 735, GB 2 129 511, US 3 490 563), entre la garniture et la plaque-support (JP 57 195 935) ou encore entre la plaque -support et une tôle fixée sur la plaque et destinée à être mise en contact avec le piston (GB 2 020 763, US 3 563 347).

PROBLEME POSÉ

- 5 L'introduction d'un écran thermique s'opposant au transfert du flux de chaleur vers le circuit de freinage a le mérite de préserver le piston et le liquide de freinage. Par contre, le disque et la garniture ne sont pas préservés par l'écran thermique. On peut même penser qu'ils subissent des échauffements plus élevés que s'il n'y avait pas d'écran thermique. Il s'en suit que le disque, la
10 garniture de frein et/ou les moyens de fixation de ladite garniture sur la plaque-support se dégradent de façon prématurée.

La demanderesse a donc cherché à mettre au point une plaquette de frein qui, tout en préservant les pistons et le circuit hydraulique de freinage de toute
15 surchauffe intempestive, ne présente pas les inconvénients exposés ci-dessus.

OBJET DE L'INVENTION

- 20 L'objet de l'invention est une plaquette de frein à disque comprenant au moins une garniture de frein possédant au moins une surface plane destinée à entrer en contact frottant sur une face du disque, ladite surface étant appelée par la suite surface frottante, caractérisée en ce qu'elle est munie d'une structure dissipatrice de la chaleur orientant le flux de chaleur à dissiper dans au moins
25 une direction sensiblement parallèle au plan de ladite surface frottante. Cette structure est aménagée dans la plaquette de telle sorte qu'elle conduit le flux de chaleur à dissiper, par conduction et/ou par convection, dans une ou plusieurs directions particulières, sensiblement parallèles au plan de la surface frottante, c'est-à-dire sensiblement perpendiculaires à la direction dans
30 laquelle le piston se déplace.

Cette structure dissipatrice de la chaleur est ménagée dans la plaquette, soit dans la plaque-support, soit dans la garniture, soit dans les deux, par exemple au niveau de leur interface et permet d'augmenter le flux de refroidissement, soit par augmentation de la surface d'échange de la plaquette avec l'air 5 environnant, soit par augmentation de la conductivité thermique dans une ou plusieurs directions sensiblement parallèles à la surface frottante.

L'augmentation de la surface d'échange de chaleur avec l'air environnant peut se faire par exemple en perforant dans la plaque-support et/ou la 10 plaquette des trous oblongs, c'est-à-dire des trous de forme allongée, typiquement en forme de cylindres dont la section n'est pas nécessairement circulaire. Ces trous suivent une ou plusieurs directions sensiblement parallèles à la surface frottante. Ils sont débouchants, de telle sorte que l'air peut librement les traverser. L'augmentation de la surface d'échange peut se faire également 15 en ménageant des protubérances à la périphérie de la plaque-support, lesdites protubérances étant de préférence munies d'ailettes de refroidissement orientées dans la direction de l'air en mouvement. Les deux solutions – perforations + protubérances - peuvent être avantageusement combinées, la plaque-support et la garniture ayant à résister à des contraintes 20 mécaniques élevées et ne pouvant être perforées de façon trop importante.

Les trous débouchants ménagés dans la plaquette sont de préférence des trous cylindriques dont les axes sont sensiblement parallèles au plan de la surface frottante. Lorsque la plaquette de frein est installée sur un véhicule en 25 mouvement, les axes de ces trous sont de préférence sensiblement parallèles à une même direction choisie en fonction du positionnement du frein à disque par rapport au véhicule, plus précisément par rapport à la direction de l'air en mouvement arrivant au voisinage de la plaquette de frein. Autrement dit, on oriente de préférence ces trous dans une direction parallèle à l'arrivée de l'air. 30 Par exemple, en l'absence de déflecteurs, on choisira des trous "radiaux", globalement orientés vers l'axe de rotation du disque si l'étrier est placé au devant de l'axe de rotation de la roue et "orthoradiaux", c'est-à-dire orientés

suivant une direction tangentielle à la rotation du disque, si l'étrier est placé au-dessus de l'axe de rotation de la roue.

Ces trous peuvent être des trous cylindriques réalisés dans la masse de la plaque support et/ou de la garniture. Dans ce cas, la réalisation de tels trous par perçage n'étant pas très aisée, les perforations ont de préférence un diamètre aussi important que possible. Il faut dans ce cas vérifier que le diamètre des perforations est compatible avec la résistance que doit nécessairement présenter la plaque-support et/ou la garniture vis-à-vis des fortes sollicitations mécaniques imposées par le freinage.

Les trous peuvent également correspondre à des rainures ménagées sur la surface de la garniture destinée à entrer en contact avec la plaque-support et/ou de rainures ménagées sur la surface de la plaque-support destinée à entrer en contact avec la garniture car le plan de l'une ou l'autre de ces surfaces est en général parallèle à celui de la surface frottante. On peut évidemment ménager des rainures sur les deux surfaces de telle sorte qu'elles se trouvent en vis-à-vis lorsque la garniture et la plaque-support sont assemblées et qu'elles forment ainsi des cavités de plus grande ouverture, plus facilement accessibles à l'air en mouvement. Les rainures présentent l'avantage de pouvoir être réalisées par d'autres moyens que le perçage dans la masse. On peut ainsi réaliser sans trop de difficultés un plus grand nombre de canaux et augmenter la surface d'échange. Avec un plus grand nombre de canaux ayant un diamètre plus faible mais suffisant pour que l'air en mouvement puisse les traverser librement, on obtient un meilleur compromis entre ventilation et résistance mécanique.

La plaque-support peut également présenter des protubérances à sa périphérie. Dans ce cas, ces protubérances sont limitées au volume disponible: il ne faut pas qu'au cours du mouvement de la plaquette imposé par le piston, elles entrent en contact avec le disque ou avec une partie de l'étrier, ou encore avec le logement du piston. De préférence, ces protubérances sont

des prolongements de la plaque-support s'étendant sensiblement suivant le plan de la plaque-support à la périphérie de celle-ci. En fonction du volume disponible, on peut équiper ces prolongements d'ailettes qui sont sensiblement perpendiculaires au plan de la plaquette et qui sont orientées suivant une 5 direction sensiblement parallèle à celle de l'air en mouvement au niveau de la plaquette. Le plan de la plaque-support est en effet en général parallèle au plan de la surface frottante et l'augmentation de la masse métallique dans le plan de la plaque-support et vers sa périphérie favorise le transfert d'un flux de chaleur par conduction parallèlement au plan de la surface frottante, ce flux 10 étant d'autant plus important que ces protubérances sont activement refroidies par l'air en mouvement.

L'augmentation de la conductivité thermique dans une ou plusieurs directions sensiblement parallèles au plan de la surface frottante peut se faire par 15 exemple en munissant la garniture de frein et/ou la plaque-support de barreaux en un matériau conduisant mieux la chaleur que le matériau constitutif de la garniture et/ou de la plaque-support qui les enserre. On peut ainsi ménager des trous oblongs dans ladite plaquette et/ou ladite plaque support comme indiqué précédemment puis remplir ces trous avec des 20 barreaux bons conducteurs de la chaleur. Ces trous peuvent être soit perforés dans la masse, soit usinés sous forme de rainures sur la surface qui sert d'interface entre la plaque-support et la garniture. Comme précédemment, plaque-support et garniture peuvent présenter des rainures en vis-à-vis. Les perforations ainsi obtenues sont remplies par des barreaux de forme 25 complémentaire constitués en un matériau bon conducteur de la chaleur, typiquement des barreaux en cuivre. Le refroidissement par l'air ambiant est favorisé par exemple en utilisant des barreaux creux qui traversent de part en part la plaquette. On peut également prolonger ces barreaux de telle sorte que leur longueur dépasse celle des logements ménagés dans la plaquette 30 pour les contenir et les munir d'une protubérance qui offre une surface d'échange améliorée, typiquement des ailettes de refroidissement. Une telle disposition favorise le transfert d'un flux de chaleur par conduction

parallèlement au plan de la surface frottante, ce flux étant d'autant plus important que les barreaux sont prolongés par des protubérances activement refroidies par l'air en mouvement.

- 5 La structure dissipatrice de la chaleur caractéristique de la présente invention peut avantageusement être combinée aux écrans thermiques de l'art antérieur qui sont destinés plus particulièrement à protéger le cylindre de frein, le liquide de frein et le piston.
- 10 Dans le cas d'une plaquette avec garniture en composite C/C, qui ne comporte pas de plaque-support, les trous sont de préférence directement percés dans le matériau composite au voisinage de la face orientée vers le piston.

15

Un grand nombre de modes de réalisation de l'invention est possible. Nous avons extrait quatre exemples particuliers, décrits ci-après en tant qu'illustrations non limitatives de l'invention.

- 20 La figure 1 illustre, en vue de face (a) et en vue de dessus (b), une première plaquette selon l'invention

La figure 2 illustre, en vue de face (a) et en vue de dessus (b), une deuxième plaquette selon l'invention

25

La figure 3 illustre, en vue de face (a), en vue de dessus (b) et en vue de profil (c), une troisième plaquette selon l'invention, présentant une garniture ayant la même géométrie que celle du premier exemple.

- 30 La figure 4 illustre en vue de face (a), en vue de dessus (b) et en vue de profil (c), une quatrième plaquette selon l'invention, présentant une garniture ayant la même géométrie que celle du premier exemple

Exemples.**Exemple 1 - Plaquette possédant une plaque-support perforée (figure 1)**

- 5 La figure 1 illustre une plaquette 1 de frein à disque comprenant une plaque-support 10 en acier et une garniture de frein 20 frittée qui possède une surface plane 21 destinée à entrer en contact frottant sur une face du disque, appelée surface frottante. La garniture de frein 20 est fixée sur la plaque-support 10 par brasage.

10

La structure dissipatrice de la chaleur est obtenue en perforant dans la plaque-support 10 des trous 11 suivant une direction sensiblement parallèle à la surface frottante 21. Ces trous sont débouchants: ils traversent de part en part la plaque-support 10 de telle sorte que l'air peut librement les traverser. Ce sont 15 des trous cylindriques parallèles entre eux et dont l'axe est sensiblement parallèle au plan de la surface frottante. Ces trous sont orientés parallèlement à l'arrivée d'air.

20 La plaque-support 10 a une épaisseur typique de 8mm et est inscrite dans un rectangle de 80*60 mm environ. Les 7 trous 11 ont un diamètre de 6 mm, ce qui permet à la plaque-support de bien résister autant à la pression exercée par le piston qu'aux forts efforts tangentiels imposés au cours du freinage: la section minimale devant résister aux efforts de cisaillement est encore supérieure à 40% de la section de la plaque-support non perforée.

25

Exemple 2 – Plaquette présentant une garniture ventilée (figure 2)

La figure 2 illustre une plaquette 100 de frein à disque dont la forme est 30 différente de la précédente. Elle comprend également une plaque-support 110 en acier et deux garnitures de frein 120 et 125 frittées. Les garnitures présentent une surface frottante 121 dont l'étendue totale est environ 70%

supérieure à celle de la surface frottante de la garniture de l'exemple 1. Les garnitures de frein 120 et 125 sont fixées sur la plaque-support 110 par brasage.

Dans cet exemple, c'est dans la garniture de frein 120 (ou 125), ou plus précisément au niveau du contact entre la garniture de frein et la plaque-support que la structure dissipatrice de la chaleur a été aménagée. Des gorges 123 linéaires et parallèles entre elles ont été réalisés sur la surface 122 de la garniture opposée à la surface frottante 121, suivant une direction sensiblement parallèle à la surface frottante 121. Une fois la garniture de frein 120 (ou 125) assemblée à la plaque-support 110, les gorges 123 constituent avec la paroi de la plaque support des trous 111 parallèles entre eux , qui traversent la plaquette de part en part de telle sorte que l'air peut librement les traverser. L'axe de ces trous est sensiblement parallèle au plan de la surface frottante 121. Comme dans l'exemple précédent, ces trous ont une direction générale orientée vers l'entrée d'air de l'étrier.

Les gorges 123 ont une profondeur de l'ordre de 5mm alors que l'épaisseur de la garniture est voisine de 9 mm.

20 Exemple 3 – Plaquette présentant une garniture ventilée et une plaque-support ayant une protubérance périphérique munie d'ailettes de refroidissement (figure 3)

La figure 3 illustre une plaquette 200 de frein à disque comprenant une plaque-support 210 en acier et une garniture de frein 220 frittée qui possède une surface frottante 221. La garniture de frein 220 est fixée sur la plaque-support 210 par brasage.

Comme dans l'exemple précédent, c'est dans la garniture de frein 220, ou plus précisément au niveau du contact entre la garniture de frein et la plaque-support que la structure dissipatrice de la chaleur a été aménagée. Des gorges 223 linéaires et parallèles entre elles ont été réalisés sur la surface 222 de la

garniture opposée à la surface frottante 221, suivant une direction sensiblement parallèle à la surface frottante 221. Une fois la garniture de frein 220 assemblée à la plaque-support 210, les gorges 223 constituent avec la paroi de la plaque support des trous 211 parallèles entre eux, qui traversent la 5 plaquette de part en part de telle sorte que l'air peut librement les traverser. L'axe de ces trous est sensiblement parallèle au plan de la surface frottante 221. Comme dans les exemples précédents, ces trous ont une direction générale orientée vers l'entrée d'air de l'étrier.

10

Les gorges 223 ont une profondeur de l'ordre de 6mm alors que l'épaisseur de la garniture est voisine de 13 mm.

L'augmentation de la surface d'échange est également assurée par une 15 protubérance 230 située à la périphérie de la plaque-support 210. Cette protubérance augmente la masse de la plaque-support de près de 50 %. Cette augmentation est entièrement localisée à la périphérie de la plaque-support, ce qui favorise le refroidissement de la garniture par conduction transversale dans la plaque-support.

20

Pour augmenter le flux de conduction latérale, la protubérance 230 est munie d'ailettes de refroidissement 231.

25 **Exemple 4 – Plaque présentant une garniture traversée par des barreaux en cuivre (figure 4)**

La figure 4 illustre une plaque 300 de frein à disque comprenant une plaque-support 310 en acier et une garniture de frein 320 frittée qui possède une 30 surface frottante 321. La garniture de frein 320 est fixée sur la plaque-support 310 par brasage.

La structure dissipatrice de la chaleur est obtenue en ménageant des gorges cylindriques semi-circulaires parallèles sur la surface 322 de la garniture 320 opposée à la surface frottante 321. Une fois la garniture de frein 320 assemblée 5 à la plaque-support 310, les gorges constituent avec la paroi de la plaque support 310 des logements destinés à être occupés par des barreaux 330 en cuivre, eux-mêmes cylindriques semi-circulaires, dont le diamètre est ajusté avec celui des gorges de sorte que le contact entre le barreau et la garniture oppose une résistance aux transferts de chaleur par conduction aussi faible que possible.

10

Dans le cas particulier de cet exemple, les barreaux 330 en cuivre ne sont pas pleins: ce sont des tubes creux qui laissent également l'air traverser librement la plaquette de part en part, au travers des trous 311. Les barreaux 330 sont prolongés de telle sorte que leur longueur dépasse celle des logements 15 ménagés dans la plaquette. Ils sont illustrés en figure 4 avec une extrémité 331 simplement évasée. On peut imaginer des formes plus complexes, les barreaux étant par exemple réunis par leurs extrémités à une protubérance de forme semblable à celle décrite dans l'exemple 3.

20

REVENDICATIONS

- 1) Plaquette de frein à disque comprenant au moins une garniture de frein (20, 120, 220, 320) possédant au moins une surface plane (21, 121, 221, 321) destinée à entrer en contact frottant sur une face du disque, ladite surface étant appelée par la suite surface frottante, caractérisée en ce qu'elle est munie d'une structure dissipatrice de la chaleur (11, 111, 211 et 231, 330 et 311) qui conduit le flux de chaleur à dissiper dans au moins une direction sensiblement parallèle au plan de ladite surface frottante.
- 10 - 2) Plaquette de frein à disque selon la revendication 1 comprenant également une plaque-support (10, 230 et 231) dans laquelle ladite structure dissipatrice de la chaleur est ménagée dans ladite plaque-support.
- 15 - 3) Plaquette de frein à disque selon la revendication 1 ou 2 dans laquelle ladite structure dissipatrice de la chaleur est ménagée dans la garniture (120, 220, 320)
- 20 - 4) Plaquette de frein à disque selon l'une quelconque des revendications 2 à 3 dans laquelle ladite structure dissipatrice de la chaleur est ménagée à l'interface entre ladite garniture (120, 220, 320) et la dite plaque-support (110, 210, 310)
- 25 - 5) Plaquette de frein à disque selon l'une quelconque des revendications 1 à 4 dans laquelle ladite structure dissipatrice de la chaleur est réalisée de telle sorte qu'elle permet d'augmenter le flux de refroidissement, soit par augmentation de la surface d'échange de la plaquette avec l'air environnant, soit par augmentation de la conductivité thermique dans au moins une direction sensiblement parallèle à la surface frottante.

- 6) Plaquette de frein à disque selon l'une quelconque des revendications 1 à 5 dans laquelle ladite structure dissipatrice de la chaleur comporte dans la garniture et/ou la plaque-support des trous (11, 111, 211, 311) dont les axes suivent des directions sensiblement parallèles au plan de la surface frottante (21, 121, 221, 321), ces trous étant débouchants, de telle sorte que l'air peut librement les traverser.
 - 7) Plaquette de frein à disque selon la revendication 6 dans laquelle ladite structure dissipatrice de la chaleur comporte dans la garniture et/ou la plaque-support des trous (11, 111, 211, 311) dont les axes sont parallèles à une même direction qui correspond à la direction de l'air en mouvement au voisinage de ladite plaquette.
 - 8) Plaquette de frein à disque selon l'une quelconque des revendications 1 à 7 dans laquelle ladite structure dissipatrice de la chaleur comprend des protubérances (230) à la périphérie de la plaque-support (210), lesdites protubérances étant de préférence munies d'ailettes (231) de refroidissement.
- 20
- 9) Plaquette de frein à disque selon l'une quelconque des revendications 1 à 8 dans laquelle ladite structure dissipatrice de la chaleur comprend, dans la garniture (320) et/ou la plaque support ou encore à l'interface de la garniture (320) et de la plaque-support (310), des barreaux (330) en un matériau conduisant mieux la chaleur que le matériau constitutif de la (ou des) pièce(s) (320) qui les enserre(nt).
 - 10) Plaquette de frein à disque selon la revendication 9 dans laquelle lesdits barreaux (330) sont creux et délimitent des trous débouchants (311) de telle sorte que l'air peut librement les traverser.

- 11) Plaquette de frein à disque selon la revendication 9 ou 10 dans laquelle la longueur desdits barreaux (330) dépasse celle des logements ménagés dans la plaquette pour les contenir
5
 - 12) Plaquette de frein à disque selon la revendication 11 dans laquelle lesdits barreaux (330) sont munis d'une protubérance qui offre une surface d'échange améliorée, typiquement des ailettes de refroidissement.
- 10 - 13) Plaquette de frein à disque selon l'une quelconque des revendications 1 à 12 comprenant également une tôle servant d'écran thermique protecteur du cylindre de frein, du liquide de frein et du piston, ladite tôle étant placée typiquement entre la plaque-support et le piston, entre la garniture et la plaque-support ou encore entre la plaque-support et une tôle fixée sur la plaque-support et destinée à être mise en contact avec le piston.
15

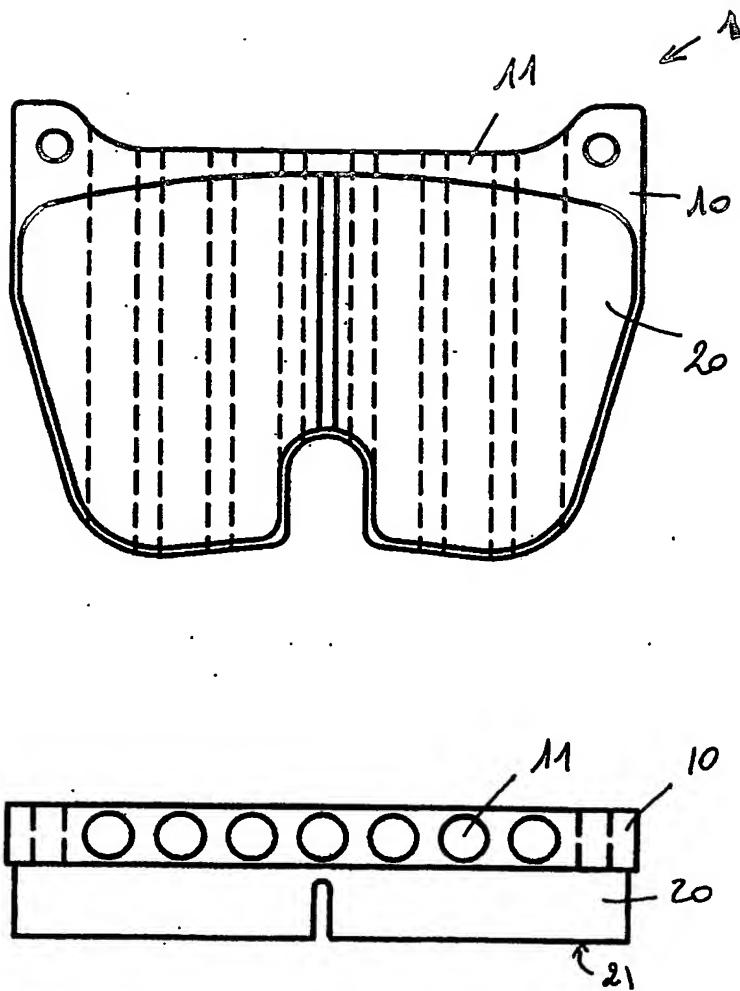


Fig. 1

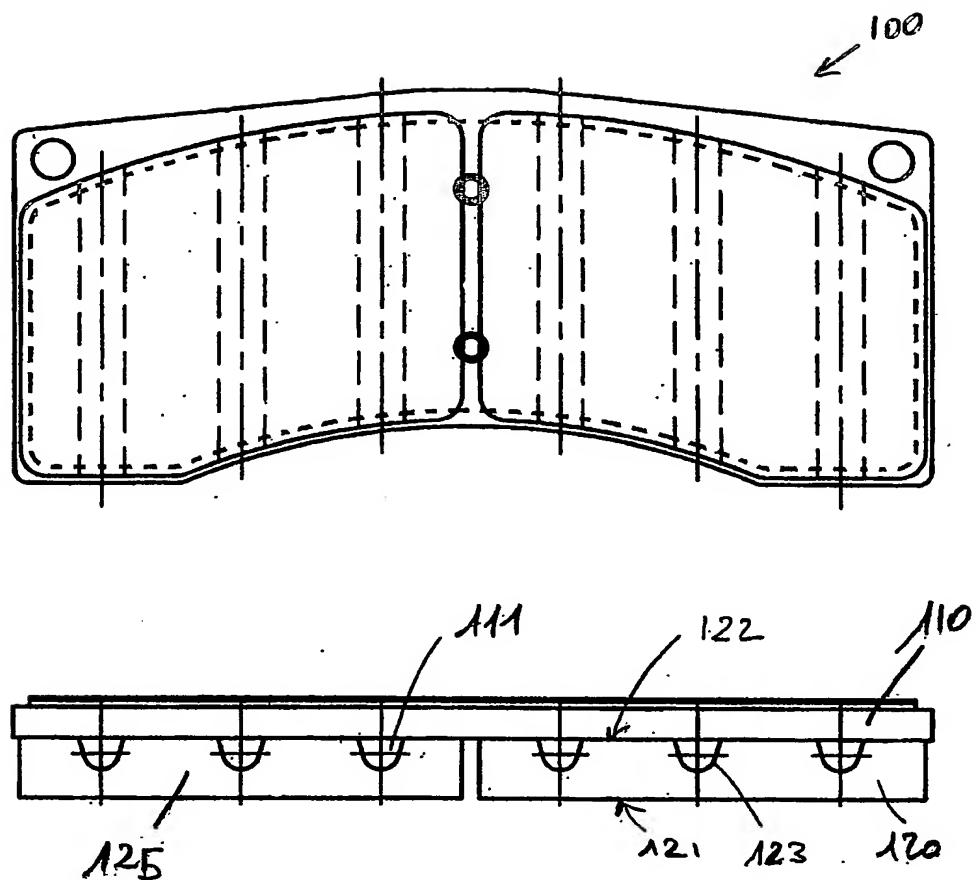


Fig. 2

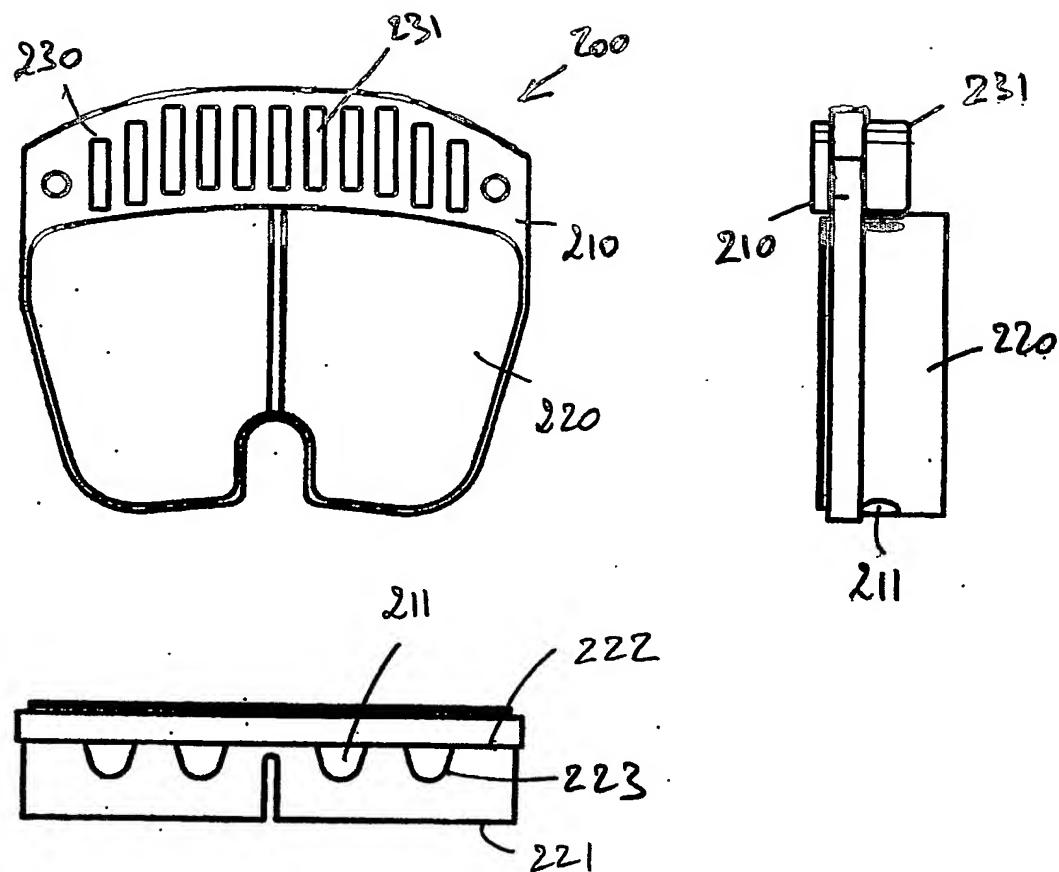


Fig. 3

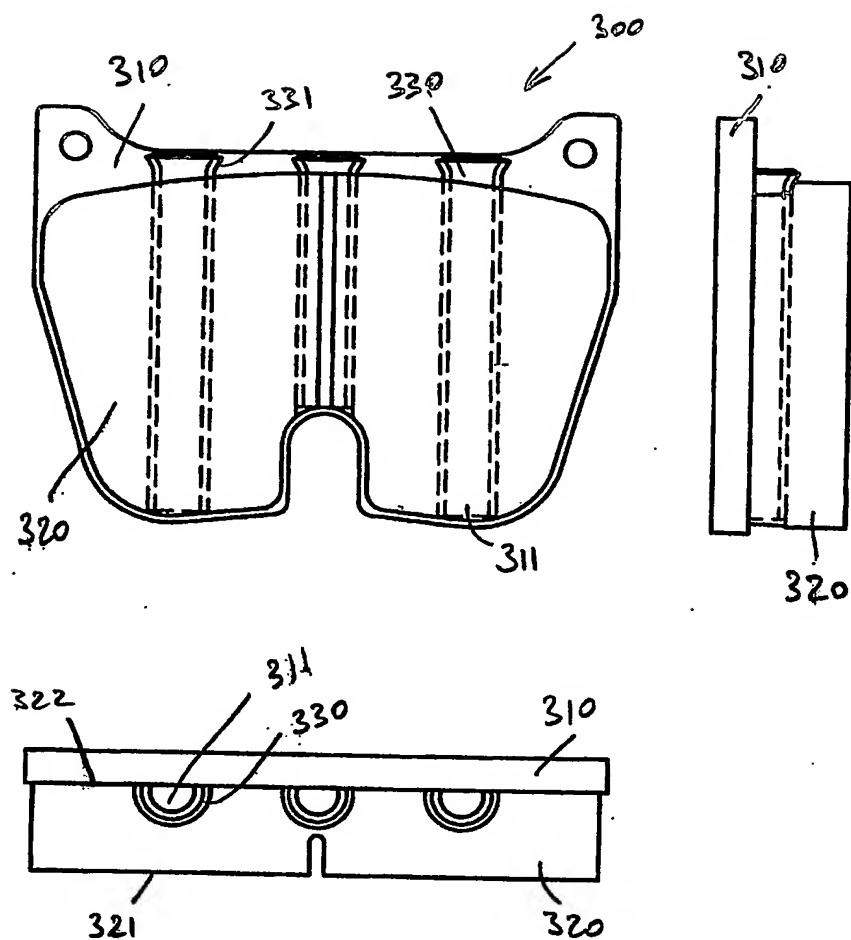


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/FR2004/000794

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F16D65/092

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 F16D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 41 27 113 A (TEVES GMBH ALFRED) 18 February 1993 (1993-02-18) column 4, line 21 – line 45; figure 7 -----	1,2,5-8, 13
X	US 4 029 181 A (LEWIS NATHANIAL HENRY) 14 June 1977 (1977-06-14) column 1, line 31 – column 2, line 16; figures -----	1,3,5-7, 9-13
X	US 4 135 606 A (LEWIS NATHANIAL H) 23 January 1979 (1979-01-23) column 1, line 30 – column 2, line 8; figures -----	1,3,5-7, 9-11,13
X	EP 0 173 658 A (HAEGGLUND & SOENER AB) 5 March 1986 (1986-03-05) page 3, line 16 – page 7, line 6; figures 1-4 -----	1,2,5-7
		-/-

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

Date of mailing of the International search report

27 September 2004

04/10/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Van Koten, G

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/FR2004/000794

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 046 575 A (SHIMANO KK) 25 October 2000 (2000-10-25) paragraphs '0019!, '0020!; figures 11a-12c ----- DE 92 08 535 U (HARTMANN GERHARD) 10 September 1992 (1992-09-10) the whole document -----	1,2,5-8
X		1,3,5-7, 13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No PCT/FR2004/000794	
---	--

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
DE 4127113	A 18-02-1993	DE	4127113 A1	18-02-1993
US 4029181	A 14-06-1977	NONE		
US 4135606	A 23-01-1979	NONE		
EP 0173658	A 05-03-1986	SE EP JP NO SE	446897 B 0173658 A2 61036525 A 852574 A 8403412 A	13-10-1986 05-03-1986 21-02-1986 30-12-1985 28-12-1985
EP 1046575	A 25-10-2000	US CN DE DE EP JP JP TW	6206151 B1 1270906 A 60006887 D1 60006887 T2 1046575 A2 3479026 B2 2000310262 A 464621 B	27-03-2001 25-10-2000 15-01-2004 19-05-2004 25-10-2000 15-12-2003 07-11-2000 21-11-2001
DE 9208535	U 10-09-1992	DE	9208535 U1	10-09-1992

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale N°

PCT/FR2004/000794

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 F16D65/092

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 F16D

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	DE 41 27 113 A (TEVES GMBH ALFRED) 18 février 1993 (1993-02-18) colonne 4, ligne 21 - ligne 45; figure 7 -----	1, 2, 5-8, 13
X	US 4 029 181 A (LEWIS NATHANIAL HENRY) 14 juin 1977 (1977-06-14) colonne 1, ligne 31 - colonne 2, ligne 16; figures -----	1, 3, 5-7, 9-13
X	US 4 135 606 A (LEWIS NATHANIAL H) 23 janvier 1979 (1979-01-23) colonne 1, ligne 30 - colonne 2, ligne 8; figures -----	1, 3, 5-7, 9-11, 13
X	EP 0 173 658 A (HAEGGLUND & SOENER AB) 5 mars 1986 (1986-03-05) page 3, ligne 16 - page 7, ligne 6; figures 1-4 -----	1, 2, 5-7
		-/-

Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- "&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

27 septembre 2004

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

04/10/2004

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Van Koten, G

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale N° PCT/FR2004/000794
--

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	EP 1 046 575 A (SHIMANO KK) 25 octobre 2000 (2000-10-25) alinéas '0019!, '0020!; figures 11a-12c -----	1,2,5-8
X	DE 92 08 535 U (HARTMANN GERHARD) 10 septembre 1992 (1992-09-10) le document en entier -----	1,3,5-7, 13

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande Internationale No

PCT/FR2004/000794

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
DE 4127113	A	18-02-1993	DE 4127113 A1		18-02-1993
US 4029181	A	14-06-1977	AUCUN		
US 4135606	A	23-01-1979	AUCUN		
EP 0173658	A	05-03-1986	SE 446897 B EP 0173658 A2 JP 61036525 A NO 852574 A SE 8403412 A		13-10-1986 05-03-1986 21-02-1986 30-12-1985 28-12-1985
EP 1046575	A	25-10-2000	US 6206151 B1 CN 1270906 A DE 60006887 D1 DE 60006887 T2 EP 1046575 A2 JP 3479026 B2 JP 2000310262 A TW 464621 B		27-03-2001 25-10-2000 15-01-2004 19-05-2004 25-10-2000 15-12-2003 07-11-2000 21-11-2001
DE 9208535	U	10-09-1992	DE 9208535 U1		10-09-1992